

数控铣床螺旋插补指令运用

郑绍芸

(广东松山职业技术学院 广东韶关 512126)

摘要: 本文采用三个典型案例阐述了数控铣床螺旋插补指令运用,分析了螺旋插补中插补圆弧半径 R 对加工中的影响及其大小的设置,举例阐述了螺旋插补程序编制在不同场合的全过程。

关键词: 螺旋插补; 插补半径; 下刀深度

引言:

螺旋插补是在圆弧插补程序段的基础上加上非圆弧插补轴同时移动形成螺旋移动轨迹的指令。螺旋线插补指令与圆弧插补指令类似,也为 G02 和 G03, 分别表示顺时针、逆时针螺旋线插补。不同之处在于螺旋线插补多了其它轴的移动该指令在使用时, 刀具半径补偿只用于圆弧移动; 刀具偏置和刀具长度补偿不能用于指令螺旋插补的程序段中; 如果是在 G17 平面进行螺旋插补也就是在圆弧插补的同时加上了 Z 轴的移动, 所以在 G17 的螺旋插补时只能使用 I、J。

1. 编程格式

G17 G02 (G03) X__ Y__ R__ α (β) __ F__;
 G17 G02 (G03) X__ Y__ I__ J__ α (β) __ F__;
 G18 G02 (G03) X__ Y__ R__ α (β) __ F__;
 G18 G02 (G03) X__ Y__ I__ K__ α (β) __ F__;
 G19 G02 (G03) X__ Y__ R__ α (β) __ F__;
 G19 G02 (G03) X__ Y__ J__ K__ α (β) __ F__;

其中: X、Y--圆弧目标点坐标;

R--圆弧半径;

I、J、K--圆心相对于圆弧起点的偏移值, 即增量坐标;

α 、 β --圆弧插补轴之外的其他任意一个移动轴, 最多

能指定两个其它轴;

F--切削进给速度。(单位: mm/min)

2. 编程实例

2.1 采用螺旋插补指令编写如下图 1 所示的零件 $\phi 20$ 盲孔程序, 采用螺旋下刀铣削, 螺旋插补圆弧半径 R 为 2mm, 如下图 3 所示(螺旋插补圆弧半径 R 必须小于刀具半径, 以防中心留有凸头), Z 方向每刀下刀 1mm。刀具选择 $\phi 10$ mm 平面立铣刀, 毛坯材料硬铝, 加工路径如下图 2 所示。

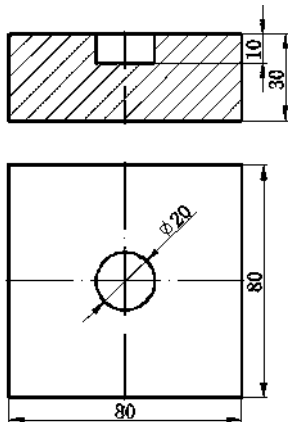


图 1 螺旋插补指令应用一

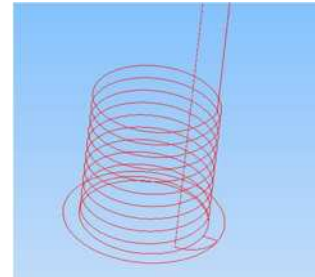


图 2 螺旋插补指令应用一加工路径

O 1000 (程序号)
 G54 G90 G40; (选择 G54 坐标系, 绝对方式编程, 取消刀具半径补偿)
 S1500 M3; (主轴顺时针旋转, 转速 1500r/min)
 G0 Z50; (刀具 Z 方向抬刀 50mm, 保证 X、Y 方向移动安全)
 X4 Y0; (刀具快速移动到螺旋插补定位点)
 Z10; (刀具下降到安全高度 10mm 处)
 G1 Z0 F100; (刀具下刀至螺旋插补起点, 进给量 100mm/min)
 G2 I-4 Z-1 F200; (螺旋下刀至深度 1mm 位置)
 I-4 Z-2; (螺旋下刀, 每刀螺旋下刀 1mm)
 I-4 Z-3;
 I-4 Z-4;
 I-4 Z-5;
 I-4 Z-6;
 I-4 Z-7;
 I-4 Z-8;
 I-4 Z-9;
 I-4 Z-10; (螺旋下刀, 加工至总深 10mm 处)
 I-4; (整圆铣削保证深度 10mm)
 G1 X5; (刀具 X 方向移动 1mm)
 G2 I-5; (顺时针整圆铣削)
 G2 X3 Y-2 R2; (顺时针圆弧退刀)
 G0 Z100; (抬刀)
 M5; (主轴停转)
 M30; (程序结束)

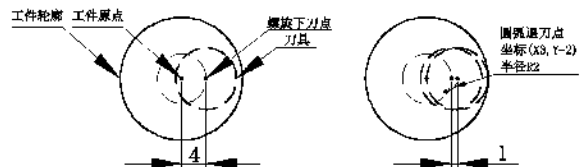


图 3 2 螺旋下刀示意

2.2 采用螺旋插补指令编写如下图 3-43 所示的零件凹槽程序, 刀具选择 $\phi 12\text{mm}$ 平面立铣刀, 毛坯材料硬铝, 加工路径如下图 3-44 所示。

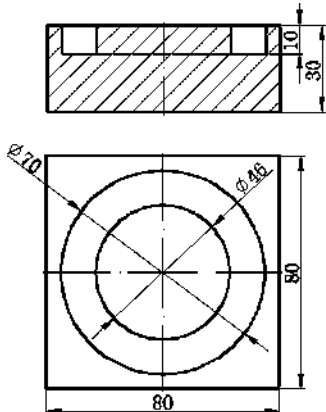


图 4 螺旋插补指令应用二



图 5 螺旋插补指令应用二加工路径

O 2000 (程序号)

G54 G90 G40; (选择 G54 坐标系, 绝对方式编程, 取消刀具半径补偿)

S1500 M3; (主轴顺时针旋转, 转速 1500r/min)
G0 Z50; (刀具 Z 方向抬刀 50mm, 保证 X、Y 方向移动安全)
X29 Y0; (刀具快速移动到螺旋插补定位点)
Z10; (刀具下降到安全高度 10mm 处)
G1 Z2 F100; (刀具下刀至螺旋插补起点, 进给量 100mm/min)
G2 I-29 Z-1 F200; (螺旋下刀至深度 1mm 位置)
I-29 Z-2; (螺旋下刀, 每刀螺旋下刀 1mm)
I-29 Z-3;
I-29 Z-4;
I-29 Z-5;
I-29 Z-6;
I-29 Z-7;
I-29 Z-8;
I-29 Z-9;
I-29 Z-10; (螺旋下刀, 加工至总深 10mm 处)
I-29; (整圆铣削保证深度 10mm)
I-29 Z1; (螺旋退刀)
G0 Z100; (抬刀)
M5; (主轴停转)
M30; (程序结束)

2.3 采用螺旋插补指令编写如下图 6 所示的零件 10mm 高的凸台程序, 刀具选择 $\phi 16\text{mm}$ 平面立铣刀, 毛坯材料硬铝, 加工路径如下图 7 所示。

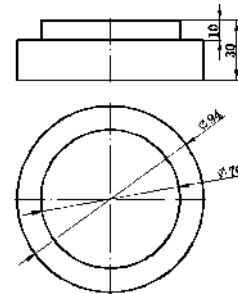


图 6 螺旋插补指令应用三

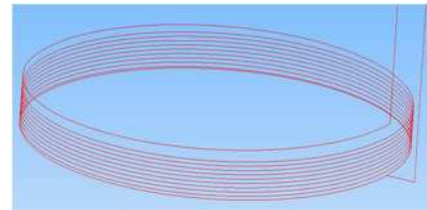


图 7 螺旋插补指令应用三加工路径

上图 3-45 参考程序

O 3018 (程序号)

G54 G90 G40; (选择 G54 坐标系, 绝对方式编程, 取消刀具半径补偿)

S1500 M3; (主轴顺时针旋转, 转速 1500r/min)
G0 Z50; (刀具 Z 方向抬刀 50mm, 保证 X、Y 方向移动安全)
X43 Y0; (刀具快速移动到螺旋插补定位点)
Z10; (刀具下降到安全高度 10mm 处)
G1 Z2 F100; (刀具下刀至螺旋插补起点, 进给量 100mm/min)
G2 I-43 Z-1 F200; (螺旋下刀至深度 1mm 位置)
I-43 Z-2; (螺旋下刀, 每刀螺旋下刀 1mm)
I-43 Z-3;
I-43 Z-4;
I-43 Z-5;
I-43 Z-6;
I-43 Z-7;
I-43 Z-8;
I-43 Z-9;
I-43 Z-10; (螺旋下刀, 加工至总深 10mm 处)
I-43; (整圆铣削保证深度 10mm)
G1 X50; (退刀)
G0 Z100; (抬刀)
M5; (主轴停转)
M30; (程序结束)

3. 结束语

数控编程加工是一门先进制造技术, 已经成为企业提高产品质量和生产效率的必备技能。在实际操作中, 我们需要遵循标准, 精确计算, 考虑加工方式, 预防意外事故等等, 充分发挥自动化机床的效能和产值。同时, 需要同时不断学习和探索, 不断优化当前的编程思路, 逐步提高数控编程技术的水平。

参考文献:

- [1]陈卫国 陈昊. 数控铣削加工编程与操作[M] 沈阳: 辽宁科学技术出版社 2011
- [2]刘蔡保. 数控铣床(加工中心)编程与操作[M] 北京: 化学工业出版社 2020